

17 MARS 2005



REC'D 08 APR 2005	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 003 960.7

**Anmeldetag:** 27. Januar 2004

**Anmelder/Inhaber:** Eckelt Glas GmbH, Steyr/AT

**Bezeichnung:** Verbindungsanordnung für Verbundscheiben

**IPC:** F 16 B, E 04 B, F 16 S

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 24. Februar 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Dzierzon

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Eckelt Glas GmbH  
Steyr

ded  
26.01.2004

### Verbindungsanordnung für Verbundscheiben

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Verbindungsanordnung für Verbundscheiben mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

DE-A1-198 16 099 beschreibt eine gattungsgemäße Verbindungsanordnung insbesondere für Verbundglasscheiben, bei der in einer Ausführungsform zwei parallel und mit Abstand zueinander angeordnete Verbundscheiben nahe ihren Kanten eine dritte Verbundscheibe überlappend zwischen sich einschließen. Im Bereich der Überlappung sind die drei Verbundscheiben mithilfe eines Bolzen verbunden, der alle drei Verbundscheiben durchdringt. Die zugehörigen Bohrungen der drei Verbundscheiben müssen nicht notwendig axial ausgefluchtet sein, denn nach dieser bekannten Lösung kann eine aushärtende Vergussmasse, die den besagten Bolzen umgibt, Toleranzen der Bohrungspositionen vollständig ausgleichen. Diese Vergussmasse übernimmt nach ihrem Aushärten die Kraft-  
15 einleitung in die Lochleibungen. Diese Verbindungsanordnung ist insbesondere zum Aufbau von sogenannten Glasschwertern vorgesehen, das sind längliche, in Längsrichtung zumeist aus mehreren Glasbalken in Verbundkonstruktion zusammengesetzte Aussteifungselemente vornehmlich für Ganzglasfassaden.

- 20 Es ist auch bekannt, Verbindungselemente für Stoßverbindungen von Verbundscheiben randseitig aus dem Scheibenverbund auskragen zu lassen. So beschreibt DE-PS 1 203 924 ein Verbundsicherheitsglas aus zwei starren Glasscheiben und einer diese verbindenden Klebeschicht. Eine der beiden starren Scheiben steht am Rand über den Rand der anderen Scheibe deutlich vor. Die Klebeschicht endet mit Einzug vor dem Rand der kleineren starren Scheibe. Der freibleibende Spalt wird mithilfe einer Füllmasse aus Silikon-Elastomer gefüllt, die als verlängerte Kante noch über den Überstand der größeren starren Scheibe auskragt und eine metallische Armierung einschließen kann. Sie ermöglicht die Befestigung der Verbundscheibe an einem Rahmen oder dgl. ohne Bohrungen in den starren (Glas-)Scheiben selbst. Diese Verbindungsanordnung ist vornehmlich für den  
25 Einbau von Verbundscheiben in Flugzeuge gedacht.  
30

Bei einer weiteren Verbindungsanordnung für Verbundscheiben (DE-C1-199 58 372) sind in Randbereichen von aus mindestens drei starren Scheiben bestehenden Verbundscheiben die jeweils innen liegenden (Mittel-)Scheiben kürzer als die Außenscheiben. In den verbleibenden Spalt wird ein eigensteifes Halteelement, z. B. eine Stahlplatte, eingesetzt,

deren Dicke der Dicke der besagten Mittelscheibe entspricht. Es ist damit möglich, dieses Halteelement beim Verbindeprozess (Autoklav oder ähnliche Verfahren) in den Verbund einzubeziehen. Als Verbindungselement können hierzu die ohnehin zwischen den starren Scheiben verwendeten thermoplastischen Klebefolien verwendet werden. Diese Verbund-

5    scheiben können ohne Bohrungen in den starren Scheiben mithilfe des auskragenden Halteelements an Unterkonstruktionen befestigt werden.

Neben der eingangs genannten Lösung zum Ausgleichen von Leibungstoleranzen beim Befestigen von Bolzen oder Hülsen in durchgehenden Bohrungen in mehrlagigen Verbundscheiben (jeweils mit zwei Außen- und mindestens einer Mittelscheibe) sind noch

10    weitere Lösungen aus DE 100 55 983 C1 und DE 100 63 547 C1 bekannt. Beide befassen sich mit einer Hülsenpositionierung mit Exzenterhülsen, wobei in der erstgenannten Schrift die Bohrung in einer Mittelscheibe kleiner ist als die Bohrungen in den Außenscheiben, während bei der zweitgenannten Lösung die Bohrung der Mittelscheibe größer ist als die der Außenscheiben.

- 15    Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine weitere Verbindungsanordnung für Verbundscheiben zu schaffen, die es ermöglicht, diese (bei gleicher Dicke) in glatter axialer Flucht miteinander zu verbinden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Merkmale der Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen dieser Erfindung

20    an.

Der aufgaben- und erfindungsgemäße Vorteil ergibt sich dadurch, dass die Verbundscheiben am Rand im Überdeckungsbereich gestuft sind, oder jedenfalls nicht alle Einzelscheiben des jeweiligen Verbundes sich bis zu diesem Rand erstrecken. Indem sich nur eine Teilmenge der starren Scheiben jeder Verbundscheibe in den Bereich der Überdeckung

25    erstreckt, wo die Verbindung zwischen den Verbundscheiben geschaffen wird, lassen sich glatte Übergänge der Außenflächen der in einer Erstreckungsrichtung aufeinander folgend verbundenen Scheiben schaffen, über die sich ggf. nur lokale Befestigungselemente erheben. Es wird insbesondere möglich, auf außen aufliegende Metall-Laschen oder dgl. zu verzichten, die sonst bei Stoßverbindungen zweier (Glas-)Scheiben unverzichtbar sind.

- 30    Unter „Erstreckungsrichtung“ wird hier die über den Verbindungsstoß hinweg laufende Erstreckung der Verbundscheiben verstanden.

Die Art der Verbindung der einander teilweise überdeckenden Scheiben kann nach Bedarf und Montagemöglichkeiten vor Ort gewählt werden. Man wird bevorzugt Bolzenverbindungen der im Stand der Technik bereits bekannten Art (mit Durchgangsbohrungen) als Ver-

bindungsglied verwenden, um die Verbundscheiben auch mechanisch zusammen zu fassen, wobei hierzu noch eine erfindungsgemäße vorteilhafte Ausgestaltung erörtert wird.

Es ist aber auch möglich, mit außen liegenden Klemmverbindungen zu arbeiten, welche die Scheiben im Überdeckungsbereich lediglich aufeinander spannen, wobei bevorzugt elastische Zwischenlagen zwischen Glasflächen vorzusehen sind.

Schließlich ist denkbar, die Scheiben im Überdeckungsbereich flächig-adhäsiv miteinander zu verbinden, indem z. B. eine hochhaftende dauerelastische oder aushärtende Vergussmasse in den Spalt / die Spalte zwischen den Einzelscheiben eingefüllt wird. Ggf. kann man die Haftung durch einen Primer verbessern, mit dem die einander zugewandten Glasflächen beschichtet werden. Solche Lösungen können transparent ausgeführt werden und den Eindruck einer einheitlich durchgehenden Glasfinne schaffen.

Es versteht sich, dass die vorgenannten Verbindungsmöglichkeiten und weitere hier nicht ausdrücklich erwähnte Verbindungsoptionen je nach Bedarf auch frei miteinander kombiniert werden können.

Es ist grundsätzlich möglich, in den Überdeckungsbereich nur einzelne (monolithische) starre Scheiben der Verbundscheiben auskragen zu lassen, um beispielsweise zwei aus je zwei starren (Glas-)Scheiben bestehende Verbundscheiben gemäß der Erfindung miteinander zu verbinden. In diesem Fall wird man die beiden sich teilweise überdeckenden Scheiben mindestens als vorgespannte Glasscheiben ausführen, damit die notwendige mechanische Festigkeit erreicht wird.

Bestehen die Verbundscheiben aus mindestens je drei Einzelscheiben, so kann die erfindungsgemäße Verbindung geschaffen werden, indem man nur eine Außenscheibe der einen Scheibe über die Ränder der beiden anderen Scheiben auskragen lässt, während die entsprechende Außenscheibe der zu verbindenden Scheibe um das entsprechende Maß gegenüber den beiden anderen Scheiben zurückspringt.

In einer Variante kann man auch die Mittelscheibe eines Dreierverbundes zurückspringen und die Partnerscheibe mit einer auskragenden Mittelscheibe versehen. Damit werden die beiden Verbundscheiben im Überdeckungsbereich quasi miteinander verzahnt oder verzapft.

Alle vorstehenden Konfigurationen sind analog auch mit solchen Verbundscheiben realisierbar, die mehr als drei starre Scheiben umfassen, wobei dann die vorkragenden „Einzelscheiben“ wieder selbst Abschnitte von Verbundscheiben bilden können. Dies ist eine

bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die als Beispiel anhand der Figuren beschrieben wird.

Dadurch werden jedoch andere Möglichkeiten nicht aus dem Bereich des erfinderischen Gedankens ausgeschlossen, so lange sie von den Patentansprüchen umfasst sind. Auch hier wäre es z. B. möglich, eine Verzahnung der Einzelscheiben im Überdeckungsbereich vorzusehen, indem man jeweils abwechselnd eine vorkragende und eine rückspringende Scheibe aufeinander folgen lässt.

Es versteht sich von selbst, dass eventuelle Spalte oder Zwischenräume zwischen den überdeckten Einzel- oder Verbundscheiben stets so mit geeigneten (vorzugsweise transparenten) Materialien auszufüllen sind, dass diese beim Einwirken von Spann- oder Klemmkraften aus den Verbindungselementen keine übermäßigen inneren statischen Biegespannungen aufnehmen müssen.

Werden Beschlagelemente in Bohrungen der einander überdeckenden Bereiche der Verbundscheiben eingesetzt, so können diese im optimalen Fall flächenbündig eingesenkt werden, oder sich nur geringfügig über die Außenflächen der Scheiben erheben. Optisch auffällige, außen liegende Laschen oder Schienen können hingegen, wie schon erwähnt, mit der erfindungsgemäßen Lösung ganz entfallen, so dass eine optisch transparente „Nurglas“-Wirkung erzielt werden kann.

Ein Fluchtungsungleich zwischen den Bohrungen in den zu verbindenden Verbundscheiben kann sich erfindungsgemäß auf zwei Einzelscheiben, eine von jeder Verbundscheibe, beschränken, selbst wenn diese ihrerseits Bestandteil von sich überdeckenden Verbundscheiben-Abschnitten sind. Das wird nach einer vorteilhaften Weiterbildung dadurch erreicht, dass ein die Verbundscheiben im Überdeckungsbereich durchdringendes Verbindungsglied auf die Achse einer Bohrung einer ersten Einzelscheibe zentriert wird, während eventuelle Mittenabweichungen der Bohrung einer zweiten, zur anderen Verbundscheibe gehörenden Einzelscheibe mit geeigneten Mitteln (z. B. Exzenterringe gemäß EP 506 522 B1) ausgeglichen werden. Es ist hierbei zweckmäßig, das Verbindungsglied sich radial an den Leibungen von mindestens zwei zu den unterschiedlichen Verbundscheiben gehörenden Bohrungen abstützen zu lassen, damit äußere Lasten zuverlässig und schadenfrei zwischen beiden Scheiben übertragen werden können.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstands der Erfindung gehen aus der Zeichnung eines Ausführungsbeispiels und deren sich im folgenden anschließender eingehender Beschreibung hervor.

Es zeigen in vereinfachter, nicht maßstäblicher Darstellung

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Überdeckungsbereichs zweier mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung zu verbindender Verbundscheiben mit Explosionsdarstellung eines zugehörigen Verbindungsgliedes,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Verbindungsanordnung gemäß Fig. 1 im Überdeckungsbereich.

In **Fig. 1** sind Ausschnitte von zwei Verbundscheiben 1 und 2 angedeutet, die jeweils aus vier starren Einzelscheiben 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 sowie 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 zusammengesetzt sind und an geraden Stoßkanten aneinander angrenzen. Die Einzelscheiben 1.1 bis 1.4 und 2.1 bis 2.4 sind miteinander flächig in herkömmlicher Weise mithilfe jeweils zwischengelegter thermoplastischer Klebefolien (PVB) dauerhaft verbunden. Für die folgende Beschreibung wird davon ausgegangen, dass die Einzelscheiben aus Glas sind. Damit wird jedoch die Verwendung der hier beschriebenen Verbindungsanordnung für Glas-Kunststoff-Verbünde oder reine Kunststoff-Verbundscheiben keineswegs ausgeschlossen.

Die Einzel-Glasscheiben können aus normalem Floatglas bestehen; sie können vorgespannt oder teilvorgespannt sein.

Man erkennt an den Oberkanten der Verbundscheiben, dass die Einzelscheiben 1.1 und 1.2 sowie 2.1 und 2.2 über die Ränder der jeweils zugeordneten Einzelscheiben 1.3 und 1.4 bzw. 2.3 und 2.4 auskragen. Die schon erwähnten Stoßkanten sind mit 1K und 2K an den Außenkanten (zugleich Stirnkanten der Scheiben 1.1 und 1.2 sowie 2.1 und 2.2) und 1K' sowie 2K' für die zurückspringenden Stufen-Kanten (Stirnkanten der Scheiben 1.3 und 1.4 sowie 2.3 und 2.4) bezeichnet. Besonders bevorzugt sind die jeweiligen Teil-Auskragungen beider Verbundscheiben exakt gleich bemessen, so dass sich nach dem Zusammenlegen keine wesentlichen Spalte in ihren Außenflächen auftun.

Diese Stoßkanten grenzen einen Überdeckungsbereich 3 zwischen sich ein. Hier liegen Teilflächen der Scheiben 1.2 und 2.2 einander gegenüber. Im Überdeckungsbereich 3 ist zwischen ihnen ein Spalt 4 gebildet. In diesen ist eine Zwischenlage eingelegt (vgl. Fig. 2), die dieselbe Dicke haben sollte wie die Klebeschicht, welche die beiden besagten Scheiben jeweils mit den angrenzenden Scheiben 1.3 bzw. 2.3 verbindet. Damit wird einerseits sichergestellt, dass beide äußeren Flächen der Verbundscheiben 1 und 2 in glatter Flucht zueinander liegen, wenn sie parallel zueinander ausgerichtet sind. Andererseits liegen die einander zugewandten Flächen der beiden Einzel-Glasscheiben nicht direkt aufeinander. Ferner kann die verhältnismäßig weiche Zwischenlage geringe Abweichungen aus der parallelen Längsfluchtung beider Verbundscheiben und begrenzt auch dyna-

mische Verformungen aufgrund von einwirkenden äußeren Kräften und Momenten aufnehmen.

Obwohl die erwähnte Zwischenlage im Spalt 4 grundsätzlich die beiden Verbundscheiben flächig adhäsiv miteinander verbinden könnte, würde sie denn als hoch haftfähiger Kleber ausgeführt, ist nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung im Überdeckungsbe-  
reich 3 mindestens ein mehrteiliges mechanisches Halte- oder Verbindungsglied vorgesehen, dessen Einzelteile in Fig. 1 summarisch beidseits des Überdeckungsbereichs 3 mit dem Bezugszeichen 5 versehen sind. Die individuellen Bezugszeichen der Einzelteile werden bei der Beschreibung der Fig. 2 eingeführt.

Selbstverständlich können bei Bedarf in einem Überdeckungsbereich mehrere Verbindungsglieder vorgesehen werden, wenn die Lastverhältnisse es erfordern und der Bau-  
raum bzw. die Fläche des Überdeckungsbereichs hinreichend groß ausgelegt wird.

Die Einzelscheiben 1.1, 1.2, 2.2 und 2.1 sind hierzu im Überdeckungsbereich sämtlich durchbohrt. Ihre axial wenigstens annähernd ausgefluchteten Bohrungen ergeben insge-  
samt eine zentrisch im Überdeckungsbereich liegende Durchgangsbohrung 6, die jedoch infolge von Fertigungstoleranzen (Lage-/ Maßabweichungen) der Einzelbohrungen stufige Wände haben kann. Dieses Problem stellt sich, wie auch im eingangs erörterten Stand der Technik beschrieben, häufig bei solchen Verbindungsstrukturen, da sich während des Bohrens der Einzelscheiben und des Verbindeprozesses mit vertretbarem Aufwand  
die Bohrungen exakt axial übereinander bringen lassen. Jedoch können jedenfalls die Nenndurchmesser der Bohrungen selbst mit hinreichend hoher Genauigkeit reproduziert werden, so dass Passteile zu deren Ausfüllen vorgehalten werden können.

Anhand der Schnittdarstellung in **Fig. 2** werden nun die Bestandteile des (fertig montierten) Verbindungsgliedes 5 und ihre Funktionen näher beschrieben. Gleiche Bauteile wie in Fig. 1 sind wieder mit denselben Bezugszeichen versehen. Der Blick fällt von oben auf die Ansicht der Fig. 1, der Schnitt verläuft durch die horizontale Mittelebene der Durchgangsbohrung 6. Es sind nur die einander überdeckenden (von der geschweiften Klammer 3 überspannten) Abschnitte der beiden Verbundscheiben 1 und 2 nebst den Kanten 1K und 2K zu sehen. Man erkennt ferner die bereits erwähnte, im Spalt 4 zwischen den  
Scheiben 1.2 und 2.2 angeordnete Zwischenlage 7.

Zentrales Bauteil dieses Verbindungsgliedes ist eine Hülse 8 aus Metall oder einem hochfesten Kunststoff, deren Länge in Achsrichtung etwa der Gesamtdicke der Verbundscheiben 1 und 2 entspricht, deren Außendurchmesser jedoch deutlich geringer als der Durchmesser der Durchgangsbohrung 6 ist. Die außen abgestuft zylindrische Hülse 8 ist mit ei-

nem durchlaufenden Innengewinde versehen (eine Kunststoffhülse wird man mit metallischen Gewindeeinsätzen versehen). Von beiden Seiten her sind darin Kopfschrauben 9 und 12 eingedreht, wobei jede dieser als Innensechskantschrauben mit Senkkopf ausgeführten Kopfschrauben durch eine runde Abschlussscheibe 10 bzw. 13 gesteckt ist, welche die Bohrung 5 nach außen abdeckt. Zwischen den Abschlussscheiben 10 und 13 und der jeweils davon überdeckten Glas-Ringfläche sind Kunststoff-Beilagen 11 bzw. 14 eingelegt, welche den direkten Kontakt zwischen den (metallischen) Scheiben 10 und 13 und den Glaskanten und -flächen verhindern.

Es ist zwar für die meisten Lastfälle von Vorteil, wenn die Abschlussscheiben wie hier gezeigt eine breite Stützbasis auf der Außenfläche haben, auf der sie aufliegen. Zugleich ist damit ein gleitender Querausgleich auf den Außenflächen gegenüber gegenseitigen Mittenabweichungen der Bohrungen der Einzelscheiben möglich.

Dennoch wäre es auch denkbar, die Abschlussscheiben mit Kegelstumpf-Umriss auszuführen und sie in passende kegelige Senkbohrungen in den Außenscheiben 1.1 bzw. 2.1 wenigstens teilweise einzusenken. Damit wäre -abweichend von der Darstellung- eine vollständig oder annähernd glatte Oberfläche auch im Bereich des Verbindungsglieds 5 erreichbar. Dies kann ggf. mit einer Ausführung der Zwischenlage 7 als Klebeschicht unterstützt werden. Allerdings wird diese Konfiguration nur dann ohne Zwängen realisierbar sein, wenn wenigstens die beiden Bohrungen in den äußeren Scheiben sehr genau koaxial positioniert werden können.

In der Leibung der Durchgangsbohrung 6 wird das Verbindungsglied 5 zur Übertragung von Leibungskräften durch Passelemente radial abgestützt. In der gezeigten Konfiguration bestehen diese aus einem Zentrierring 15 -vorzugsweise aus Kunststoff-, dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser der Hülse 8 entspricht, und dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser der Bohrung der Einzelscheibe 1.2 entspricht. Der Zentrierring 15 sitzt auf einer Ringschulter der Hülse 8 auf. Deren Abstand von der Abschlussscheibe 10 in Längsrichtung der Hülse 8 ist so bemessen, dass der Zentrierring 15 nach dem Einstecken der Hülse 8 möglichst exakt in der Bohrung der Einzelscheibe 1.2 liegt, sobald die Abschlussscheibe 10 bzw. deren Kunststoff-Beilage 11 auf der Glasscheiben-Außenfläche aufliegt.

Der Zentrierring 15 bestimmt die Zentrierung des Verbindungsglieds 5 in der Durchgangsbohrung 6 und damit auch die Lage der Abschlussscheiben 10 und 14 bezüglich der Lochmitte auf der Außenfläche. Zum Ausgleich eventueller Lageabweichungen der Achse der Bohrung in der Einzelscheibe 2.2 gegenüber der Achse der Bohrung in der Einzel-



scheibe 1.2 wird die Hülse in der letzteren durch eine an sich in ähnlichem Zusammenhang (EP 506 522 B1) bekannte Kombination zweier exzentrischer Ringe 16.1 und 16.2 radial abgestützt, die in Achsrichtung unmittelbar an dem Zentrierring 15 anliegen können. Der Innendurchmesser des inneren Exzenterrings 16.1 ist gleich dem Außendurchmesser der Hülse 8, während der Außendurchmesser des äußeren Exzenterrings 16.1 gleich dem Innendurchmesser der Bohrung in der Einzelscheibe 2.2 ist. Auch die Exzenterringe 16.1 und 16.2 werden wie der Zentrierring 15 bevorzugt aus einem hochfesten und gegen Alterung beständigen Kunststoff hergestellt.

Man erkennt, dass in den Abschlussscheiben 10 und 13 jeweils zwei unterschiedlich große (gestrichelt gezeichnete) Bohrungen 17 und 18 vorgesehen sind. Die größere Bohrung 17 dient jeweils, wie durch auf die Bohrungen zeigende Pfeile angedeutet ist, zum Einfüllen einer Vergussmasse in die in der Bohrung nach der Montage des Verbindungsglieds 5 verbleibenden Hohlräume, während die jeweils kleinere Bohrung 18 sowohl verdrängte Luft entweichen lässt (Pfeile nach außen) als auch als Kontrollaustritt für die Vergussmasse dient, nachdem diese die besagten Hohlräume vollständig oder jedenfalls weitestgehend ausgefüllt hat.

Zur Montage des Verbindungsglieds ist vorgesehen, dass die Hülse 8 mit der Abschlussscheibe 10 und der Beilage 11 mittels der Kopfschraube 9 zu einer Einheit zusammengefügt wird. Zur Verringerung der Teilezahl könnte man die Hülse mit der Abschlussscheibe 10 auch zu einem Stück (dann ggf. ohne Schraube 9) zusammenfassen. Der Zentrierring 15 wird auf die Hülse 8 bis zur Schulter aufgesteckt und daran in Position gehalten. Die Einheit mit dem aufgesteckten Zentrierring 15 wird in die Bohrung von der Außenseite der Verbundscheibe 1 her eingefügt. Durch genaue Abstimmung auf den Innendurchmesser der Bohrung in der Scheibe 1.2 wird der Zentrierring 15 exakt in der Lochmitte positioniert. Er kann auf diese Lochleibung wirkende Kräfte aufnehmen bzw. übertragen. Eine leichte Presspassung, oder auch eine adhäsive Beschichtung des Außenumfangs des Zentrierrings, kann die Montage unterstützen, indem sie Herausfallen der vormontierten Einheit verhindert.

Vor dem Auflegen der Verbundscheibe 2 im Überdeckungsbereich 3 auf die Verbundscheibe 1 wird die transparente Zwischenlage 7 eingelegt. Sie hat eine der Größe der Durchgangsbohrung entsprechende Aussparung.

Der innere Exzenterring 16.1 wird in beliebiger Lage auf die Hülse 8 geschoben, bis er am Zentrierring 15 anliegt. Nach dem Auflegen der Verbundscheibe 2 wird der äußere Exzenterring 16.2 in die dargestellte Lage eingefügt, in der er einerseits den inneren Exzen-

tering 16.1 umgibt, andererseits außen an der Mantelfläche der Bohrung der Einzelscheibe 2.2 anliegt. Zum Ausgleich von Mittenabweichungen der Bohrungen sind die beiden Exzenterringe 16.1 und 16.2 gegeneinander verdrehbar. Insgesamt wird neben dem Toleranzausgleich auch eine Lagefixierung in der Bohrung der Einzelscheibe 2.2 erreicht. Man erkennt, dass nur die beiden innen liegenden Einzelscheiben 1.2 und 2.2 der Verbundscheiben 1 und 2 an der Zentrierung und am Lastabtrag in der Leibung der Durchgangsbohrung beteiligt sind.

Es wäre abweichend von dieser Darstellung auch möglich, eine gleichwirkende Zentrierung anhand der Bohrungen in den äußeren Einzelscheiben 1.1 und 2.1 vorzusehen. Da die Einzelscheiben jeder Verbundscheibe scherst fest über die Klebeschichten miteinander verbunden sind, genügt auch ein (radialer) Lastabtrag in nur eine der beiden Scheiben, wie hier gezeigt, vollständig den gestellten Anforderungen.

Zur kraftschlüssigen endgültigen Verbindung der Verbundscheiben 1 und 2 wird nun die Schraube 12 nebst der Abschlussscheibe 13 und Zwischenlage 14 mit der Hülse 8 verschraubt, um die Bohrung 6 zu verschließen. Es ist von Vorteil, wenn abgesehen von einer genauen Drehmomentvorgabe für das Anziehen der Schraube 12 die axiale Länge der Hülse 8 so auf die Gesamtdicke des Überdeckungsbereichs 3 abgestimmt wird, dass die Hülse einen Notanschlag gegen zu festes Anziehen der Schrauben und Aufspannen der Abschlussscheiben auf die Außenflächen bildet, damit Schäden an den Verbundscheiben ausgeschlossen werden können.

Die verbleibenden Hohlräume der Durchgangsbohrung 6 werden mit einer geeigneten Vergussmasse (Mehrkomponenten-Zementmörtel, Gießharz etc.) ausgefüllt. Dabei wird durch die in den Abschlussscheiben 10 bzw. 14 vorgesehene größere Lochbohrung 17 die Vergussmasse solange unter Druck eingespritzt, bis sie durch die kleineren Austrittsöffnungen 18 austritt. Nach Aushärten der Vergussmasse ist eine gleichmäßige Lastleitung oder Kraftübertragung über die Lochleibung sichergestellt. Zugleich ist das Verbindungsglied 5 insgesamt in der Durchgangsbohrung 6 fest vergossen. Die (transparente) Zwischenlage 7 verhindert das Eindringen von Vergussmasse in den Spalt zwischen den Scheiben 1.2 und 2.2 im Überdeckungsbereich.

Es sei daran erinnert, dass in ein und demselben Überdeckungsbereich 3 mehrere solcher Bohrungen 6 und Verbindungsglieder 5 vorgesehen werden können, wenn die auftretenden Belastungen dies erfordern. Bei der bevorzugten Verwendung der Verbindungsanordnung zum Aufbau von Glasschwertern oder -finnen, die zum Aussteifen von Ganzglasfassaden vorgesehen sind, wird die (balkenartig lange und schlanke) Baugruppe aus

mindestens zwei aufeinander folgenden Verbundscheiben (die ihrerseits aus zwei, drei oder noch mehr flächig verbundenen Einzelscheiben bestehen können) mit einer Längskante an die Fassadenfläche angelegt bzw. mit dieser verbunden.

5 Die Außenflächen der Verbundscheiben stehen somit winklig zu der Fassadenfläche, die ihrerseits aus einer Mehrzahl von in der Ebene der Fassadenfläche liegend an einer Unterkonstruktion befestigten Glasscheiben aufgebaut ist. Äußere Kräfte (z. B. Durchbiegungen der Fassade bei einwirkenden Windkräften) bringen in die Baugruppe folglich Querbiegekräfte ein, die ggf. mit mehreren nebeneinander liegenden Verbindungsanordnungen besser abfangen und übertragen werden. Die Hauptlast wirkt dabei schierend auf die im  
10 Überdeckungsbereich vorgesehenen Verbindungsglieder ein. Dabei können letztere auf einer Linie liegen, oder auch in Ecken eines Vielecks.

Jeder einzelne Balken aus Verbundscheiben ist im Hinblick auf die üblichen Halbzeug-Höchstlänge maximal etwa 6 m lang. Es versteht sich deshalb, dass die besagten Baugruppen sich auch über mehrere Stoßverbindungen mit erfindungsgemäß ausgeführten  
15 Verbindungsanordnungen erstrecken können, wenn die Fassade sich z. B. über mehrere Stockwerke erstreckt.

Die Gesamtlänge des Überdeckungsbereichs in Erstreckungsrichtung der Verbundscheiben wird man ebenso wie die Breite der Verbundscheiben selbst je nach Lastfall sowie  
20 ggf. nach der Anzahl der pro Überdeckungsbereich unterzubringenden Durchgangsbohrungen und Verbindungsglieder dimensionieren.

-----

Eckelt Glas GmbH  
Steyr

ded  
26.01.2004

### Patentansprüche

- 5 1. Verbindungsanordnung für mindestens zwei, aus jeweils mehreren starren und flächig mittels Klebeschichten miteinander verbundenen starren Einzelscheiben (1.1 bis 1.4, 2.1 bis 2.4) bestehende Verbundscheiben (1, 2), die in einer Erstreckungsrichtung aufeinander folgen, sich in angrenzenden Randbereichen in senkrechter Projektion auf die Scheibenflächen teilweise überdecken und in diesem begrenzten randseitigen Überdeckungsbereich (3) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich nur eine Teilmenge der starren Scheiben, mindestens eine Einzelscheibe (1.1, 1.2, 2.1, 2.2), jeder Verbundscheibe (1, 2) in den Überdeckungsbereich (3) erstreckt.
- 10 2. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dickenabmessung des Überdeckungsbereichs (3), definiert durch die Dicken der sich in ihn erstreckenden Einzelscheiben (1.1, 1.2, 2.1, 2.2) und ggf. mindestens eine Zwischenlage (7), insgesamt die Dicke einer einzelnen Verbundscheibe (1, 2) nicht übersteigt.
- 15 3. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Verbundscheibe (1, 2) an den Überdeckungsbereich (3) angrenzende, in der Erstreckungsrichtung gegeneinander versetzte Stoßkanten (1K, 1K', 2K, 2K') aufweist.
- 20 4. Verbindungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Verbundscheibe (1, 2) in dem Randbereich mindes-

tens eine auskragende Einzelscheibe mit einer vorspringenden Kante (1K, 2K) und mindestens eine Einzelscheibe mit einer zurückspringenden Kante (1K', 2K') umfasst.

5 5. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4, in der eine vorspringende Kante (1K, 2K) und/oder eine rückspringende Kante (1K', 2K') gemeinsam zu mehreren miteinander flächig verbundenen Einzelscheiben (1.1, 1.2; 2.1, 2.2; 1.3, 1.4; 2.3, 2.4) gehört.

10 6. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Erstreckungsrichtung gesehen auf jeweils eine rückspringende Kante (1K'; 2K') einer ersten Verbundscheibe eine auskragende Kante (1K, 2K) einer zweiten Verbundscheibe folgt.

7. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5 oder 6, in der zwei gegeneinander versetzte Kanten (1K, 1K'; 2K, 2K') eine randseitige Abstufung der Verbundscheibe (1; 2) bilden.

15 8. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5 oder 6, in der an einer Verbundscheibe mindestens zwei vorspringende Kanten und mindestens eine dazwischen liegende rückspringende Kante vorgesehen sind und an der anderen Verbundscheibe mindestens eine vorspringende Kante und mindestens zwei rückspringende Kanten vorgesehen sind, wobei die Verbundscheiben mindestens drei  
20 starre Einzelscheiben umfassen.

9. Verbindungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Überdeckungsbereich (3) mindestens ein die aufeinander-

der folgenden Verbundscheiben (1, 2) zusammenfassendes mechanisches Verbindungsglied (5) vorgesehen ist.

10. Verbindungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Überdeckungsbereich (3) zwischen Flächen zweier aufeinander folgender Verbundscheiben eine klebende Zwischenschicht vorgesehen ist.

11. Verbindungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Überdeckungsbereich (3) der Verbundscheiben (1, 2) mindestens eine diese durchdringende Durchgangsbohrung (6) zum Einsetzen und / oder Festlegen eines mechanischen Verbindungsgliedes (5) vorgesehen ist.

12. Verbindungsanordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsglied (5) Mittel zum Zentrieren seiner die Verbundscheiben durchdringenden Längsachse in der Durchgangsbohrung umfasst.

13. Verbindungsanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsglied (5) auf die Achse einer Bohrung einer ersten Einzelscheibe (1.2) einer ersten Verbundscheibe (1) fest zentriert ist, und dass es Mittel (Exzenterringe 16.1, 16.2) zum Ausgleichen von Mittenabweichungen einer Bohrung einer zweiten, zu einer anderen Verbundscheibe (2) gehörenden Einzelscheibe (2.2) aus der besagten Achse umfasst.

14. Verbindungsanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsglied mindestens einen in die Durchgangsbohrung (6) einsetzbaren Schaft oder eine Hülse (8), einen den Schaft oder die Hülse passgenau umge-

benden und in eine Bohrung einer Einzelscheibe einpassbaren Zentrierring (15) und mindestens einen Exzenterring, vorzugsweise zwei gegeneinander verdrehbare Exzenterringe (16.1, 16.2) umfasst, welche ebenfalls einerseits den Schaft oder die Hülse passgenau umgeben und andererseits in eine Bohrung einer anderen Einzelscheibe einpassbar sind.

**15.** Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsglied (5) Abschlussscheiben (10, 13) zum Abdecken der Durchgangsbohrung nach außen umfasst.

**16.** Verbindungsanordnung nach Anspruch 14 und 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussscheiben (10, 13) mit dem Schaft oder der Hülse (8) verspannbar, insbesondere verschraubbar sind, wobei der Schaft oder die Hülse (8) nach dem Verspannen oder Verschrauben beider Abschlussscheiben in seiner Achsrichtung in der Durchgangsbohrung festgelegt ist.

**17.** Verbindungsanordnung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussscheiben (10, 13) auf den Außenflächen der Verbund-scheiben (1, 2) rings um die Austritte der Durchgangsbohrung (6) flach, vorzugsweise mit untergelegten Beilagen (11, 14), aufliegen.

**18.** Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Einsetzen und/oder Montieren des Verbindungsgliedes (5) in die Durchgangsbohrung (6) verbleibende Hohlräume mit einer Vergussmasse ausgefüllt sind.

19. Verbindungsanordnung nach Anspruch 18 und einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussscheiben (10, 13) Öffnungen (17) zum Einfüllen der Vergussmasse umfassen.

20. Verbindungsanordnung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussscheiben ferner Öffnungen (18) zum Abführen von durch die eindringende Vergussmasse verdrängter Luft umfassen.

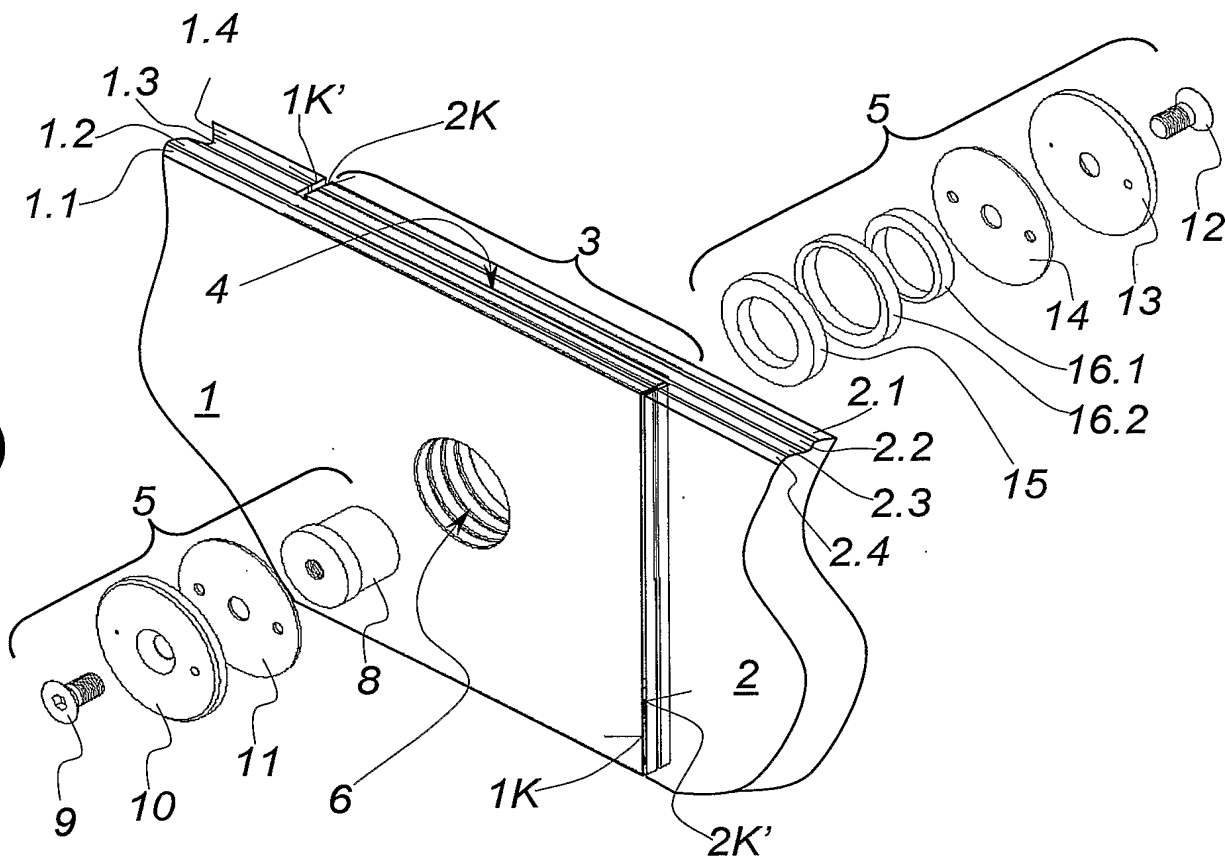
21. Verbindungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens die sich in den Überdeckungsbereich erstreckenden Einzelscheiben aus teilvorgespanntem oder vorgespanntem Glas sind.

22. Baugruppe, insbesondere Aussteifungselement (Glasschwert) für Glasfassaden, aus mindestens zwei mithilfe einer oder mehrerer Verbindungsanordnungen nach einem der vorstehenden Ansprüche miteinander verbundenen Verbundscheiben.

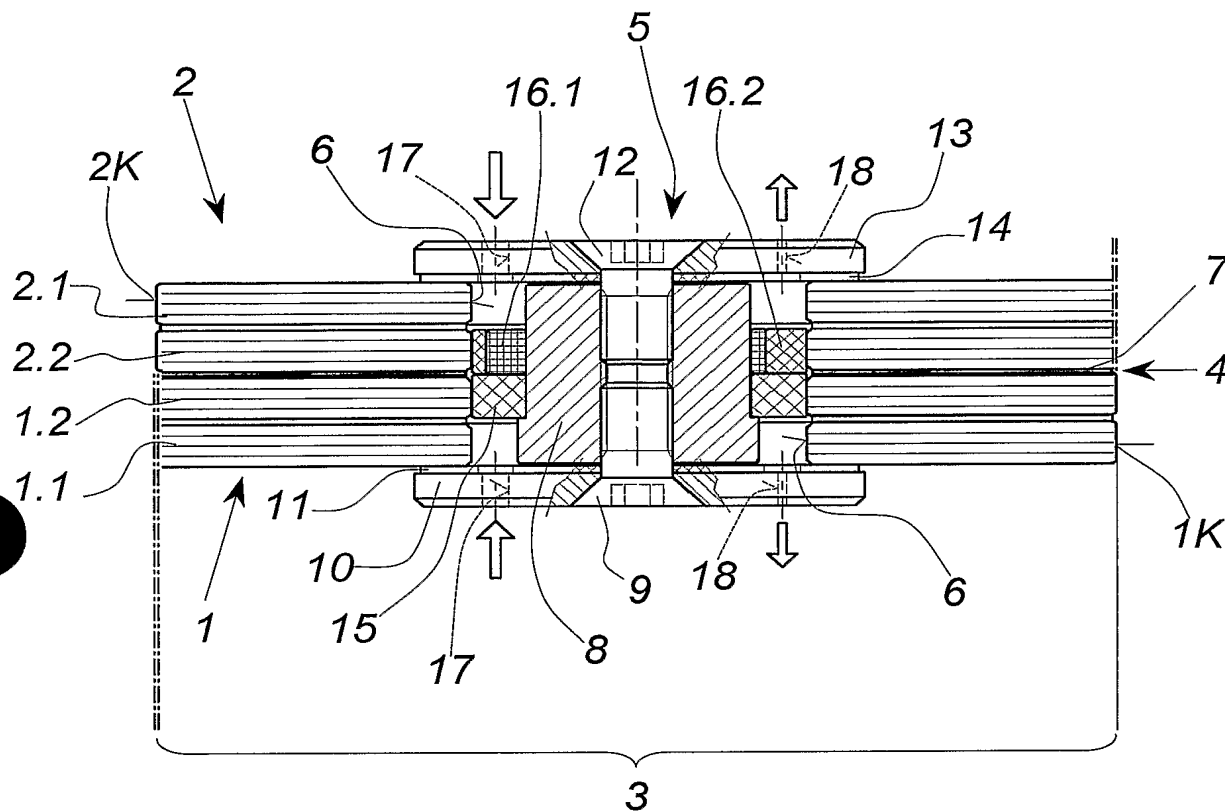
23. Fassade aus einer Mehrzahl von in einer Ebene liegend an einer Unterkonstruktion befestigten Glasscheiben, die quer zu dieser Ebene durch mindestens eine Baugruppe nach Anspruch 22 gegen einwirkende Kräfte ausgesteift ist.

-----





**Fig. 1**



**Fig. 2**

Eckelt Glas GmbH  
Steyr

ded  
26.01.2004

### Zusammenfassung

- 5 Verbindungsanordnung für mindestens zwei, aus jeweils mehreren starren und flächig mittels Klebeschichten miteinander verbundenen starren Einzelscheiben (1.1 bis 1.4, 2.1 bis 2.4) bestehende Verbundscheiben (1, 2), die in einer Erstreckungsrichtung aufeinander folgen, sich in angrenzenden Randbereichen in senkrechter Projektion auf die Scheibenflächen teilweise überdecken und in diesem begrenzten randseitigen Überdeckungsbereich (3) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich nur eine Teilmenge der starren Scheiben, mindestens eine Einzelscheibe (1.1, 1.2, 2.1, 2.2), jeder Verbundscheibe (1, 2) in den Überdeckungsbereich (3) erstreckt. Damit wird ein stufenlos glatter Übergang von einer Verbundscheibe zur nächsten bei einer sehr transparenten optischen „Nurglas“-Wirkung ermöglicht.

15 [Fig. 1]

-----

Zeichnung zur Zusammenfassung

